

# **O Quadro Interativo no Ensino da Matemática**

## **Analisando o Trabalho de Dois Professores em Contexto de Colaboração**

António Borralho, CIEP-EU (amab@uevora.pt)

Amália Cristina Caldeira Corrente, Escola Secundária/3 Rainha Santa Isabel–Estremoz  
([amaliacorrente@gmail.com](mailto:amaliacorrente@gmail.com))

Este estudo teve como objetivo compreender o impacto do quadro interativo no ensino da Matemática. Pretendia identificar-se de que forma um ambiente colaborativo poderia influenciar a exploração e manuseamento do quadro interativo, e qual o seu contributo para o desenvolvimento profissional do professor.

Na conceptualização teórica abordou-se a utilização do quadro interativo em sala de aula e o desenvolvimento profissional do professor numa perspetiva de trabalho colaborativo.

Foi seguida uma metodologia de natureza qualitativa e interpretativa que envolveu dois estudos de caso. A recolha de dados baseou-se na observação de aulas e realização de entrevistas semiestruturadas a dois professores, e na realização de sessões de reflexão conjuntas.

A investigação permitiu identificar fatores de utilização do quadro interativo em sala de aula e concluir que o contexto colaborativo da equipa de trabalho constituiu um suporte de desenvolvimento profissional para os professores.

Palavras-chave: Quadro interativo; Trabalho Colaborativo; Desenvolvimento Profissional do Professor; Ensino-aprendizagem da Matemática

### **1. Introdução**

Este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de compreender o impacto da utilização do quadro interativo no ensino da Matemática, e observar que contribuição poderá ter para o desenvolvimento profissional do professor de Matemática uma abordagem a esta ferramenta, trabalhada em contexto colaborativo. Estas temáticas têm vindo a adquirir protagonismo no contexto educativo português. As novas tecnologias, nomeadamente os quadros interativos, estão cada vez mais ao alcance de professores e alunos e é cada vez mais frequente nas

escolas a preocupação de desenvolver e aplicar metodologias de trabalho em grupo e colaboração entre pares.

Diversos investigadores têm efetuado estudos centrados no professor, alguns incidindo directamente na questão do desenvolvimento profissional, outros que, estudando outras problemáticas, têm esta questão igualmente subjacente (Canavarro, 1993; Boavida, 2005; Alarcão e Roldão, 2008). Sendo o contexto colaborativo um ambiente suscetível de promover o desenvolvimento profissional (Saraiva e Ponte, 2003), vários trabalhos defendem a colaboração como um conceito que implica a existência de relações pessoais dinâmicas, baseadas na ajuda mútua, na comunicação e negociação, na partilha (Erickson, 1989; Boavida e Ponte, 2002; APM, 2008).

A utilização do quadro interactivo na prática letiva tem sido objeto de estudos diversificados. Enquanto Tanner e Jones (2007), definem a relação de interactividade como uma forma de envolvimento entre os vários elementos do processo de ensino-aprendizagem e Beeland (2002) refere o aumento da atenção dos alunos em consequência da utilização do quadro, vários autores apontam aspectos como a área pedagógica e a qualidade de ensino como verdadeiros factores de aprendizagem (Glover, Miller e Averis, 2003 e de Wilson e Miller, 2008). Hughes, 2001 (citado por Kennewell e Beauchamp, 2007) destaca a estrutura observada nas aulas com recurso ao quadro interativo. Vários estudos, que incidiram especificamente no ensino da Matemática com recurso ao quadro interativo, sublinham como utilizações mais relevantes animações e simulações, a capacidade de manipular objectos, a utilização de *software* específico, como AGD's, e o reforço da comunicação (Glover, Miller e Averis, 2005; Moss *et al*, 2007).

## **2. O estudo**

O presente estudo decorreu ao longo do ano letivo de 2008/2009. Na sua base esteve a atuação de dois professores de matemática do ensino secundário, Sofia e Pedro, que trabalharam em contexto colaborativo na implementação e utilização do quadro interativo em sala de aula.

### **2.1. Questões de investigação**

No sentido de investigar o trabalho colaborativo desenvolvido entre os dois professores, e com vista à compreensão do uso dos quadros interativos na disciplina de Matemática, procurou dar-se resposta às seguintes questões orientadoras:

- (i) Que aspetos emergentes da utilização do quadro interativo incentivam o recurso ao trabalho colaborativo?
- (ii) Que fatores influenciam o desenvolvimento profissional do professor de Matemática no âmbito da realização de trabalho colaborativo?
- (iii) Que aspetos da utilização do quadro interativo serão promotores de um bom ambiente de ensino-aprendizagem?

## 2.2. Método

Foi adotada uma metodologia de natureza qualitativa e interpretativa que permitisse compreender a especificidade do significado e da ação (Boavida, 2005). Por outro lado, tendo como intenção realizar um estudo onde o contexto é fortemente relevante, e conhecer a realidade tal como ela é vista pelos seus intervenientes, tomou-se para *design* o estudo de caso (Sousa, 2005; Ponte, 1994; Matos e Carreira, 1994). A investigação desenvolvida baseou-se, assim, em dois campos de atuação que, embora distintos, se articularam ao longo da investigação:

- (i) A construção dos casos relativos aos dois professores com vista à compreensão e análise da influência do quadro interativo como ferramenta de sala de aula, potencialidades e eventuais condicionantes. De forma a investigar esta questão, recorreu-se essencialmente à observação de aulas e à realização de entrevistas. Os estudos de caso estruturaram-se com base em cinco pontos: (a) percurso profissional; (b) perspetivas sobre o ensino da Matemática; (c) a utilização das TIC no ensino da Matemática; (d) a utilização do quadro interativo (onde se incluiu a implementação de tarefas em sala de aula e respetiva reflexão crítica); (e) perspetivas de desenvolvimento profissional.
- (ii) O desenvolvimento de um projeto de trabalho com vista ao estudo da atuação dos dois professores num contexto colaborativo, dando especial relevo à sua mudança e ao seu desenvolvimento profissional, decorrentes do seu envolvimento no grupo. Este projeto concretizou-se em quatro fases: (a) negociação do plano de trabalho, tendo sido também realizada nesta fase, a cada um dos professores colaboradores, uma primeira entrevista; (b) implementação de sessões de trabalho conjunto com vista à exploração do quadro interativo; (c) realização de sessões de trabalho conjunto com vista à preparação e construção das atividades a desenvolver e implementação das atividades em sala de aula com recurso ao quadro interativo; nesta fase ocorreu a assistência às aulas dos dois professores envolvidos no projeto, de forma a proceder ao registo e recolha de dados, as observações foram realizadas em três turmas de décimo ano de escolaridade de Matemática A, duas da professora Sofia, e uma do professor Pedro. Ainda relevante nesta fase foi a reflexão conjunta sobre a

implementação das atividades em sala de aula decorrida durante as sessões de trabalho; (d) realização da segunda entrevista a cada um dos professores tendo-se, desta forma, concluído a implementação do projeto colaborativo.

### **3. Principais resultados**

Embora com idades relativamente próximas, Sofia e Pedro apresentavam vivências profissionais bastante diferentes. Enquanto Sofia era professora há cerca de doze anos, do Quadro de Nomeação Definitiva da escola onde lecionava, Pedro encontrava-se no seu quarto ano de ensino, a lecionar pela primeira vez a disciplina de Matemática A. Estes dois percursos traduziam igualmente perspetivas distintas sobre o ensino e sobre as Tecnologias da Informação e Comunicação. Sofia valorizava um bom ambiente de trabalho com os seus alunos e considerava as Tecnologias da Informação e Comunicação uma forma importante de diversificação de atividades em sala de aula, quebra de rotina e exploração de outras situações, mas recorria a este tipo de ferramentas poucas vezes, reconhecendo a existência de limitações que a impediam de se sentir mais à vontade nessa utilização e de as usar com mais frequência. Encontrava no projecto uma forma de concretizar novas abordagens em sala de aula que a conduzissem a uma mudança na sua “forma de ensinar” e considerava que um ambiente de colaboração seria das poucas situações em que se sentiria “com coragem de [se] aventurar a experimentar o que quer que fosse”(ET1S<sup>1</sup>).

Pedro preocupava-se com as atividades que propunha aos seus alunos, onde as tecnologias eram uma constante, procurando diversificar *software* e ferramentas tecnológicas por considerar que a sua utilização proporcionava a existência de situações extremamente ricas em sala de aula. Considerava a tecnologia uma área que lhe despertava todo o interesse e que constituía uma mais valia na sua recente carreira de professor, já que a mesma poderia ser útil a outros colegas, “para os incentivar à promoção deste tipo de práticas” (ET1P<sup>2</sup>).

Seguidamente registam-se os principais resultados alcançados relativamente às questões formuladas.

#### **3.1. Questão 1: Que aspetos emergentes da utilização do quadro interativo incentivam o recurso ao trabalho colaborativo?**

---

<sup>1</sup> 1ª Entrevista a Sofia

<sup>2</sup> 1ª Entrevista ao Pedro

Na implementação do projeto, a realização de atividades com recurso ao quadro interativo foi o centro de atuação relativamente ao qual se desenvolveu a relação colaborativa entre os docentes. O interesse com que ambos os professores se envolveram na exploração do quadro e na preparação de tarefas para as turmas de 10º ano da escola aparenta ter constituído o fator que Boavida e Ponte (2002) designam por objetivo comum a todos os elementos do grupo e que é um suporte fundamental na relação de colaboração. Verificou-se também que cada um dos participantes encontrou no projeto uma motivação pessoal, que aqueles autores designam por objetivo individual: para Sofia a necessidade de melhorar a sal prática de ensino;

com outros colegas não resisto e vamos todos experimentar e vamos todos aprender... para ver se consigo fazer coisas diferentes [...] melhorar as estratégias e melhorar o que faço (Sofia, ET1S).

Para Pedro, a motivação e o gosto que sentia no uso da tecnologia.

cada vez mais fui desenvolvendo o gosto pelas novas tecnologias. É dos meus principais interesses. Quando leccionei informática dois anos numa escola, aprofundei ainda mais [esse gosto] (Pedro, ET1P).

De acordo com Boavida e Ponte (2002) situações destas, em que os elementos da equipa reúnem diferentes motivações e diferentes experiências, resultam frequentemente em grupos de trabalho ricos pela sua heterogeneidade.

As reuniões de trabalho possibilitaram partilhar decisões nomeadamente na preparação de atividades e na reflexão sobre a sua implementação. Enquanto Pedro assumia a orientação de etapas em que era necessário a utilização do quadro interativo ou o uso de outra tecnologia, nomeadamente como suporte de condução da aula, Sofia conduzia tarefas de organização e estruturação das aulas relacionadas com metodologias ou estratégias pedagógicas. Com frequência Sofia despoletava a discussão de metodologias e partilha as suas convicções, sobretudo quando sentia menos segurança perante o conteúdo a abordar, na preparação de atividades, ou quando refletia sobre a forma como havia decorrido a sua implementação.

teria sido preferível usar o quadro com eles todos desde o início e explorar a actividade conjuntamente, como tinha feito nas aulas anteriores. Apercebi-me, de facto, que tendo todos as mesmas dúvidas, e tendo o quadro interactivo à disposição, não fazia muito sentido deixá-los a trabalhar sozinhos com os seus pares. (Sofia, STTS<sup>3</sup>)

Boavida e Ponte (2002) associam estas situações de atuação e gestão partilhada de tarefas à especialização do papel de cada elemento do grupo, apontando-a como um fator promissor

---

<sup>3</sup> Transcrição de sessão de trabalho/reflexão

para a concretização dos objetivos visados. Esta forma de trabalho que o grupo adotou identifica-se com a configuração não hierárquica da relação de colaboração defendida por Friesen, 1997 (citado por Boavida e Ponte, 2002), na medida em que a liderança das tarefas no grupo era partilhada por todos os seus elementos, consoante a natureza da mesma e o à-vontade de cada um na sua execução.

Os professores foram interiorizando a presença do quadro interativo nas suas aulas. O facto de se tratar de uma ferramenta nova suscitava a necessidade de obter apoio e segurança nos outros elementos da equipa.

individualmente, não teria feito nada semelhante e certamente seria pior, seriam aulas mais tradicionais, no sentido expositivo, não arriscaria nalgumas actividades, não me sentiria tão à vontade (Sofia, ET2S<sup>4</sup>).

Sofia foi consolidando uma perspetiva em que valorizava essencialmente a visualização geométrica. Via o quadro como uma ferramenta importante para situações que, pela sua complexidade, necessitam que seja o próprio aluno a verificar por si, e a desenvolver o processo mental que conduz à perceção do conteúdo. A professora referiu, como mais valia do projeto, para além do trabalho desenvolvido em torno de conceitos e conteúdos, a segurança transmitido pelo grupo.

[...] é a única forma que eu consigo encontrar para aprender, para partilhar e sentir que não estou sozinha a enfrentar situações novas (Sofia, ET1S).

Por seu lado, o Pedro mantinha uma perspetiva que atribuía ao quadro interativo um elevado poder de transmissão de informação.

trabalhar com o quadro exige mais de nós, por causa da preparação das actividades que é feita de outra forma, exige mais, mas também é mais aliciante, nós sabemos que vamos para uma aula em que o centro das atenções está ali no que nós preparámos (Pedro, ET2P<sup>5</sup>).

Os professores reconheceram no grupo a presença de fatores como alguma necessidade de negociação, proximidade, “dar e receber”, apoio mútuo, entreaajuda, partilha e diálogo, numa plataforma de entendimento comum (Boavida e Ponte, 2002, p. 3).

prevê-se que podem ser mais demoradas as decisões e as conclusões, porque há mais ideias, mas o resultado final vai ser muito melhor (Pedro, ET2P)

---

<sup>4</sup> 2ª Entrevista a Sofia

<sup>5</sup> 2ª Entrevista ao Pedro

uma necessidade de pedir ajuda, de colaboração para que mais facilmente houvesse troca de impressões, resolver os problemas com alguma ajuda, e a questão da segurança, não é? O sentirmo-nos seguros por estar ali outra pessoa e se eu não conseguir resolver a situação estar ali alguém que poderá ajudar (ET2S).

O recurso ao quadro interativo permitiu novas abordagens, nomeadamente no tratamento e exploração dos conceitos a estudar. A partilha despoletada nas reuniões de trabalho permitiu a cada professor uma visão mais abrangente dos conceitos, uma maior facilidade de manipulação dos mesmos de forma a enfrentar mais facilmente as dificuldades dos alunos (visualização e interpretação). O recurso ao quadro interativo permitiu trabalhar o mesmo tema em diversos contextos – nomeadamente gráfico e algébrico – proporcionados pelo recurso à simulação.

A conexão que permite entre os temas da Geometria e das Funções pela apresentação e pela interactividade [...] tem a ver com o aspecto visual mas que permite a comunicação e a exploração gráfica e geométrica das actividades [...] a conjugação de todos estes factores é sem duvida uma das mais valias do quadro interativo (Sofia, ET2S).

No final do projeto, ambos reconheciam o quadro interativo como uma mais valia para a utilização de outros *softwares* mais direccionados para o ensino da Matemática.

### **3.2. Questão 2: Que fatores influenciam o desenvolvimento profissional do professor de Matemática no âmbito da realização de trabalho colaborativo?**

Entre as mais valias sentidas pelos professores, destaca-se a experiência adquirida e o trabalho desenvolvido sobre novas situações de aprendizagem para os alunos. Ambos consideraram ter consolidado fortemente a sua forma de atuação no que se refere ao ensino da Matemática (nível secundário) e destacam a confiança adquirida na lecionação do currículo. Afirmaram também a segurança sentida, associada à predisposição para correr riscos, que resultaram numa diversificação de atividades, tanto no que se refere ao quadro interativo, como em aulas em que esta ferramenta não foi utilizada.

o facto de haver apoio de um grupo, de saber que se alguma coisa falha, se há alguma dificuldade, alguma dúvida, alguém pode ajudar. (Sofia, ET2S).

O que um não sabia o outro podia resolver e vice-versa, não é? Há entreajuda, há partilha [...]. Um trabalho colaborativo é sempre a concretização mais eficiente dos projectos, das planificações, da divisão de tarefas, a partilha de conhecimentos (Pedro, ET2P).

Paralelamente às atividades a implementar com o quadro interativo foram desenvolvidas, nas reuniões de trabalho, outras situações de intervenção nas turmas, que inicialmente não estavam previstas: (i) gestão e readaptação das planificações de disciplina; (ii) análise e discussão dos conteúdos previstos no currículo; (iii) preparação de aulas; (iv) a realização conjunta de atividades de avaliação; (v) elaboração de atividades que integravam os temas transversais do currículo, nomeadamente, a comunicação matemática. A área de incidência do projeto assumiu, assim, contornos bastante mais abrangentes do que inicialmente estava previsto que culminaram no enriquecimento da visão de cada professor sobre a leção da disciplina de Matemática.

consegui ter uma visão muito mais clara do que era o décimo ano, dos conteúdos, e de como os abordar. [...] não só relativamente ao quadro, mas ao tipo de actividade e ao trabalho que foi desenvolvido (Sofia, ET2S).

Projectos deste tipo fazem-nos desenvolver a predisposição para a realização de actividades mais aliciantes e para a produção de materiais de maior qualidade. [...] vai ser uma mais valia no processo de ensino-aprendizagem para os alunos, e quanto mais ricos forem os materiais – e quando digo materiais digo também os testes, as actividades, tudo (Pedro, ET2P).

Os professores refletiram sobre outros aspetos da sua prática profissional, nomeadamente, a forma de estar em sala de aula. Quatro fatores se revelaram determinantes no papel do grupo perante o desenvolvimento profissional de Sofia: (i) o grupo funcionou como agente de motivação e de incentivo, na medida em que favorecia um contexto de trabalho ativo; (ii) a equipa funcionou como espaço de procura de soluções para a prática educativa; (iii) verificou-se o aumento da sua confiança e da destreza na manipulação do quadro interativo, bem como na sua utilização e rentabilização em sala de aula; (iv) o projeto promoveu a formalização de momentos de reflexão, consolidando processos reflexivos que informalmente pareciam já existir, acelerando o seu desenvolvimento.

reflecto no final de cada aula se a aula correu de acordo com aquilo que eu tinha previsto. [...] Reflecto sobre o trabalho que vou fazendo e tento obviamente sempre melhorar (Sofia, ET1S).

Pedro valoriza a forma como a participação no projeto promoveu o seu crescimento como professor, destacando a partilha de experiências e considerando como mais-valia as decisões tomadas conjuntamente com colegas “mais experientes” (ET2P). O seu desenvolvimento profissional registou-se essencialmente na vivência que teve do ensino da disciplina de Matemática A.



Sabia que tinha ali um apoio no caso de não estar tão à vontade em determinados aspectos, nunca tinha dado Matemática A, este nível, e sabia que tinha ali um grupo de colegas em que poderia confiar, poderia partilhar as experiências, poderia receber também [...] o conhecimento e o saber desses colegas (Pedro, ET2P).

### **3.3. Questão 3: Que aspetos da utilização do quadro interativo serão promotores de um bom ambiente de ensino-aprendizagem?**

#### **3.3.1. A vulnerabilidade do quadro interativo face à diversidade de contextos de utilização**

A manipulação que cada professor fez do quadro interativo aparece amplamente associada à perspetiva que já trazia, relativamente ao ensino da Matemática, traduzida na forma particular de estar em sala na aula. Sofia investia muito na comunicação com os seus alunos e recorria com muita frequência a exemplos, justificações e explicações orais, que enriquecia com dados e notas no quadro.

Pedro necessitava muito de apoio visual para as suas explicações, investindo muito na compreensão através de imagens, figuras ou esquemas. Talvez por isso utilizasse frequentemente o vídeo projetor, acentuando o recurso ao *PowerPoint*. De acordo com Tanner e Jones (2007) a dependência deste tipo de suporte pode ser uma consequência direta da exploração inicial do quadro interativo em que o professor, embora conhecendo as ferramentas, não domina ainda técnicas relevantes pelo que por um lado, não rentabiliza a tecnologia e, por outro, reduz acentuadamente a possibilidade de interatividade em sala de aula. Uma outra forma de dependência que este autor não refere, mas que surge nesta sequência, prende-se com a preparação de suportes de aula demasiado rígidos, por exemplo recorrendo ao próprio *software* do quadro interativo, que impeçam a valorização das intervenções dos alunos.

A observação das aulas dos dois professores sugere que em todas as turmas os alunos rapidamente se habituaram à presença do quadro. Em ambos os casos apenas revelaram concretos sinais de interesse pela ferramenta em si na primeira aula em que foi usada.

A1: Professora, há muito que esperamos uma aula assim...

P: Há dois anos que vocês me falavam em aulas com o quadro interativo, não é?

A2: Sim, para experimentar!

(ATS<sup>6</sup>)

---

<sup>6</sup> Observação de aula (Sofia)

A1: Podemos escrever aí?  
A2: Professor, eu depois posso ir aí ao quadro?  
A3: Professor, sabe trabalhar com esse quadro?  
(ATP<sup>7</sup>)

De facto, o ritmo evolutivo em que vivemos oferece-nos diariamente contacto com novas ferramentas tecnológicas e novos instrumentos informáticos, pelo que os nossos alunos rapidamente se habituem à tecnologia e a novidade deixa de ser um fator motivacional. Corrobora-se, pois, a opinião de diversos autores (Tanner e Jones, 2007; Wilson e Miller, 2008) que afirmam que a mais valia do quadro interativo não estará na motivação ou na curiosidade que provoca, mas em fatores mais importantes, intrínsecos ao ensino da Matemática, nomeadamente uma compreensão mais profunda da disciplina associada a aspetos de visualização geométrica, utilização de software didático e simulação de situações.

### **3.3.2. Estrutura de uma aula com recurso ao quadro interativo**

Cada um dos professores iniciava a aula com uma referência oral ao trabalho a desenvolver de forma a proporcionar aos alunos uma primeira abordagem do problema. A introdução era acompanhada da distribuição aos alunos das fichas de trabalho e iniciava-se então a exploração da situação que compunha a atividade, recorrendo para tal ao quadro interativo. Em geral, a utilização do quadro interativo decorria ao longo de toda a aula embora existissem, esporadicamente, curtos períodos em que era dado tempo aos alunos para realizar pequenas tarefas ou explorar situações particulares da atividade.

A estrutura das aulas vem contrariar a estrutura que Hughes (2001), citado por Kennewell e Beauchamp (2007), considera típica de uma aula com recurso ao quadro interativo. A primeira fase a que estes autores se referem consiste na utilização do quadro interativo, normalmente para realização de revisões sobre conteúdos já lecionados. Nas aulas observadas esta fase não se verificou, tendo-se iniciado a aula, em geral, com uma introdução oral ao trabalho a desenvolver. A segunda fase descrita por aqueles autores traduz-se no recurso ao quadro interativo para introdução de novos conteúdos, envolvendo todos os alunos. De facto, encontramos nas aulas destes professores uma fase, que incluía quase todo o período da aula, em que se utilizava o quadro interativo para explorar novos conteúdos curriculares, sempre com base num problema ou numa situação de partida. Verificava-se por parte dos professores a preocupação em envolver os alunos na atividade, promovendo a discussão e análise coletiva

---

<sup>7</sup> Observação de aula (Pedro)

sobre as tarefas propostas. A terceira fase de Hughes (2001), em que o quadro interativo não é utilizado sendo dado tempo aos alunos para trabalharem o aprofundamento de conceitos, não se verifica nas aulas observadas. Os alunos trabalhavam os conceitos mas os professores iam recorrendo ao quadro interativo para proceder a explicações gerais, alertas sobre as tarefas propostas e sugestões de resolução a toda a turma aproveitando, também, para corrigir faseadamente as várias questões que os alunos iam respondendo. Em consequência, a quarta fase não se encontra igualmente discriminada nas aulas observadas, já que a revisão que a constituía, sobre os conceitos e conclusões mais importantes, ia sendo concretizada durante a fase em que os alunos trabalham nos seus lugares. Assim, podemos falar de uma sobreposição entre as ações da terceira e quarta fases de Hughes (2001), não existindo separação nítida entre elas.

### **3.3.3. O quadro interativo como ferramenta de Ensino-aprendizagem**

Nas aulas dos dois professores foi possível verificar-se a mobilização da generalidade dos alunos para a realização conjunta das tarefas que iam sendo propostas pelo professor através do quadro interativo. A gestão da informação através do quadro permitiu uniformizar o centro de atenção dos alunos: parece ser o facto de o quadro proporcionar uma grande imagem do conteúdo que todos estão a trabalhar que permite intensificar o envolvimento dos alunos e que os impede de desviar a sua atenção noutro sentido. Esta perspetiva vem também compactuar com alguns estudos já existentes, nomeadamente Beeland (2002) que afirma o aumento da atenção dos alunos, e Glover, Miller e Averis (2003) que afirmam que o quadro interativo permite poucas oportunidades de o aluno estar desligado da tarefa, destacando a elevada percentagem do tempo de aula em que os alunos prestam atenção.

Os dois professores lideraram claramente as aulas. Embora os alunos fossem por vezes convidados a ir ao quadro interativo, eram essencialmente os professores que interagiam e escreviam no quadro dados, notas e conclusões. Ambos mantiveram, na generalidade das atividades, o recurso a outros materiais já recorrentes nas suas salas de aula, nomeadamente a ficha de trabalho em suporte de papel, e revelavam necessidade de aceitar e interiorizar as diferenças que o quadro interativo trouxe e de se ambientar a ele, esquecendo, por vezes, a participação física dos alunos junto do quadro.

Eu é que escrevia no quadro, mas eles é que chegaram às conclusões todas.  
Mesmo estando eu no quadro, eles envolveram-se muito. (Sofia, STTS)

Quantas mais aulas forem dadas desta forma mais eles se ambientam e mais eles têm vontade em participar e eles próprios resolverem os problemas e mostrarem aos outros. Eu acho que isso foi [uma] falha e pelo menos nas minhas aulas eles não foram muitas vezes ao quadro. (Pedro, ET2P).

O facto de o quadro interativo comportar a possibilidade de escrever texto aparenta conferir-lhe um poder impar: o de permitir ao professor manter nas suas aulas todos os recursos que já utilizava anteriormente, e com que se sente à-vontade, inclusivamente escrever no quadro, para interagir com os seus alunos, e acrescentar de forma harmoniosa e progressiva uma diversidade de potencialidades a que antes apenas conseguia recorrer de forma dispersa. O quadro interativo poderá ser visto como um mediador que facilita a comunicação entre o professor e o aluno, conjugando de forma prática vários tipos de recursos e multiplicando os meios de acesso à informação por parte dos alunos, bem como diversificando as formas de trabalhar essa mesma informação.

#### **3.3.4. O quadro interativo como ferramenta específica para o ensino da Matemática**

Todas as atividades implementadas com recurso ao quadro interativo envolveram *software* específico da disciplina de Matemática, nomeadamente ambientes de geometria dinâmica ou emuladores de calculadoras gráficas. O recurso a estes *softwares* com base no quadro interativo possibilita um ambiente próximo do natural, na medida em que permite trabalhar recorrendo à caneta do quadro, sem necessidade de recorrer ao contexto “laboratorial” protagonizado pelo rato do computador. Esta aparenta ser uma das grandes diferenças do quadro relativamente ao projetor de vídeo que admite apenas difundir informação enquanto o quadro interativo permite trabalhar essa informação.

Uma outra mais valia encontrada foi a facilidade com que se manipula, num curto espaço de tempo, várias aplicações e explora diversos contextos alternando entre aplicações, e gerindo, simultaneamente, várias fontes de informação ou várias abordagens a um mesmo problema, rentabilizando outras ferramentas tecnológicas e articulando-as.

Os professores reconheceram o quadro interativo como uma ferramenta suscetível de promover aulas dinâmicas e facultar um importante apoio visual, facilitando a compreensão de figuras visualizadas nos Ambientes de Geometria Dinâmica (AGD's). No entanto, ambos defendem uma utilização racional e equilibrada do quadro interativo, considerando que nem todas as atividades se prestam à manipulação do quadro, sendo necessário ter em atenção os objetivos a atingir e os conteúdos curriculares subjacentes.

depende obviamente da utilização que se faça... continuo a achar que deve ser usado com conta peso e medida, muito bem estruturado, muito bem pensado, para que possa ter significado (Sofia, ET2S).

o quadro interactivo deve ser usado de acordo com a necessidade das actividades porque se for para exposição se calhar não é tão necessário (Pedro, ET2P).

Estas perspetivas alertam para o risco de uma valorização excessiva do seu aspeto gráfico e visual. Tal situação poderá prender o aluno à visualização e à simulação que o quadro permite inibindo, eventualmente, a sua capacidade de abstração e de generalização.

Por vezes [o quadro interactivo] impede que eles raciocinem ou visualizem um determinado sólido porque já estão a ver ali o que é que se pretende, mas também o que se pretende é que eles consigam transportar isto para uma aula normal em que eles não têm o quadro... tem que ser uma gestão nossa também (Pedro, ET2P).

Esta situação vem ao encontro da perspetiva de Mason (2004), citado por Tanner e Jones (2007), que refere a importância de continuar a “ver no escuro de um ecrã desligado”. Também o documento “Princípios e Normas para a Matemática Escolar” (APM, 2008) sublinha a importância de não resumir o papel da tecnologia à substituição da compreensão e intuição do aluno, mas sim aplicá-la de modo a valorizar e estimular estas duas capacidades. Segundo Pedro, o quadro interactivo deve ser usado de acordo com a necessidade das actividades, em situações práticas, nomeadamente na resolução de problemas.

Num quadro interactivo, há coisas que não são tão aplicáveis. Eu acho que é mais a resolução de problemas, o chegar a novas conclusões, discussões... é mais esse tipo de actividades (STTP<sup>8</sup>).

Neste sentido, tanto a estrutura da aula como a utilização do quadro são fatores que dependem do objetivo que se pretende atingir, bem como da forma que se adota para o implementar.

Nas actividades que envolveram figuras geométricas (problemas de ponto móvel), ambos os professores concordaram que esta forma de centralizar a atenção dos alunos permitiu que todos compreendessem a situação que se pretendia.

o caso do movimento dos pontos, dos gráficos das funções, portanto neste tipo de actividades eu acho que faz sentido porque é uma necessidade de chegar a todos os alunos da mesma forma, ao mesmo ritmo [...] e uma necessidade de alguma visualização que não é expositiva, portanto, tem que ser interactiva (Sofia, ET2S).

---

<sup>8</sup> Transcrição de sessão de trabalho/reflexão

uma vez que eram dois pontos a mover [...], muitos [alunos] não chegariam lá se não fosse o quadro interactivo [...] realmente ajudou bastante (Sofia, STTS).

Estas ilações encontram afinidade nas ideias de Higgins *et al* (2005) que apontam o quadro interativo como ferramenta de apoio à aprendizagem, na medida em que permite um ambiente de aula coeso, em que todos os alunos se envolvem numa mesma tarefa. Tal característica parece privilegiar também a comunicação matemática, uma vez que a partilha da mesma situação de trabalho e a exploração conjunta do mesmo problema promovem a interação entre os alunos.

“o facto também de permitir estimular a comunicação matemática entre os alunos interagindo com o quadro interactivo e com o professor, [...] foi importante” (Sofia, ET2S).

Embora Glover, Miller e Averis (2005) destaquem como relevantes diversas situações em que o quadro interativo possa ser utilizado, (arrastamento de itens; revelar respostas ocultas; colorir, sombrear e sublinhar; fazer correspondência entre itens, movimento e animação) apenas algumas foram utilizadas pelos dois professores: o recurso ao movimento, utilização de sombreados e sublinhados com ênfase na utilização de cores.

#### **4. Conclusões**

O contexto colaborativo em que se desenvolveu este estudo revelou-se um ambiente rico para os professores envolvidos, proporcionando-lhes experiências que impulsionaram o seu desenvolvimento profissional. Os professores aparentam ter vivido um processo de reflexão sobre a ação (Alarcão e Roldão, 2008), na medida em que refletiram sobre episódios ocorridos nas suas aulas, nomeadamente, nas reuniões do grupo de trabalho. Relativamente ao quadro interativo, apurou-se a possibilidade de o mesmo facultar um importante apoio visual, conjugando várias formas de abordar o mesmo problema. Destaca-se também o seu elevado poder de transmissão de informação, a intensificação do envolvimento dos alunos e a capacidade de promover a comunicação matemática. Estamos perante uma ferramenta que exige um amplo investimento quer em termos de experimentação e domínio, quer em termos de reflexão e experiência sobre a sua aplicação em sala de aula. Importa, pois, desenvolver outras investigações, no sentido de encontrar formas de utilização e referências relevantes para o ensino da Matemática.

O presente trabalho é fruto de uma investigação que incidiu em duas temáticas essenciais: o trabalho colaborativo como forma de estar do professor e o quadro interativo como

ferramenta ao serviço da educação matemática. Um mesmo quadro de referência poderá integrar as duas, na medida em que ambas constituirão variáveis de relevo para o processo de desenvolvimento profissional do professor.

## Referências bibliográficas

- Alarcão, I. & Roldão, M. (2008). *Supervisão. Um contexto de desenvolvimento profissional dos professores*. Mangualde: Edições Pedagogo.
- APM (2008). *Princípios e Normas para a Matemática Escolar*. Lisboa: APM.
- Beeland, J. (2002). Student Engagement, Visual Learning and. Technology: Can Interactive Whiteboards Help?. *Micromath (Spring)*, 4–7. [online] [consultado em: 06/01/2009]. Disponível em: [http://teach.valdosta.edu/are/Artmanscript/vol1no1/bee land am.pdf](http://teach.valdosta.edu/are/Artmanscript/vol1no1/bee%20land%20am.pdf)
- Boavida, A., & Ponte, J. (2002). Investigação colaborativa: Potencialidades e problemas. Em GTI (Org), *Reflectir e investigar sobre a prática profissional*. Lisboa: APM. [online] [consultado em: 06/01/2009]. Disponível em: [http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt%5C02-Boavida-Ponte\(GTI\).pdf](http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt%5C02-Boavida-Ponte(GTI).pdf)
- Boavida, A. (2005). *A argumentação em Matemática: Investigando o trabalho de duas professoras em contexto de colaboração*. Tese de Doutoramento (não publicada), Universidade de Lisboa.
- Canavarro, A. (1993). *Concepções e práticas de professores de Matemática: Três estudos de caso* (Dissertação de Mestrado, Universidade de Lisboa). Lisboa: Associação de Professores de Matemática.
- Erickson, F. (1989). Research currents: Learning and collaboration in teaching. *Language Arts* 66 (4), 430-441.
- Glover, D., Miller, D., & Averis, D. (2003). The impact of interactive whiteboards on classroom practice: examples drawn from the teaching of mathematics in secondary schools in England. *The Mathematics Education into the 21st Century Project, Keele university, Staffordshire, U. K.* [online] [consultado em: 16/02/2009]. Disponível em: [http://math.unipa.it/~grim/21\\_project/21\\_brno03\\_Miller-Averis.pdf](http://math.unipa.it/~grim/21_project/21_brno03_Miller-Averis.pdf)
- Glover, D., Miller, D. & Averis, D. (2005) *Developing Pedagogic Skills for the Use of the Interactive Whiteboard in Mathematics*. Keele University, Staffordshire, U. K. [online] [consultado em: 16/02/2009]. Disponível em: <http://edorigami.wikispaces.com/file/view/Developing+Pedagogic+Skills+for+the+Use+of+the+Interactive+Whiteboard+in+Mathematics.pdf>
- Higgins, S., Falzon, C., Hall, I., Moseley, D., Smith, F., Smith, H. & Wall, K., (2005). *Embedding ICT In The Literacy And Numeracy Strategies*. University of Newcastle Upon Tyne. [online] [consultado em: 2009/03/25]. Disponível em: [http://partners.becta.org.uk/page\\_documents/research/univ\\_newcastle\\_evaluation\\_whiteboards.pdf](http://partners.becta.org.uk/page_documents/research/univ_newcastle_evaluation_whiteboards.pdf)
- Kennewell, S., & Beauchamp, G. (2007). The features of interactive whiteboards and their influence on learning. *Media and technology* 32 (3), 227-241.
- Matos, J., e Carreira, S. (1994). Estudos de caso em Educação Matemática – Problemas actuais. *Quadrante* 3 (1), 19-52.

- Moss, G., Jewitt, C., Levaãç, R., Armstrong, V., Cardini, A., & Castle, F. (2007). *The Interactive Whiteboards, Pedagogy and Pupil Performance Evaluation: An Evaluation of the Schools Whiteboard Expansion (SWE) Project*. London Challenge. Institute of education. [online] [consultado em: 23/01/2009]. Disponível em: <http://www.dcsf.gov.uk/research/data/uploadfiles/RR816.pdf>
- Ponte, J. (1994). O estudo de caso na investigação em Educação Matemática. *Quadrante*, 3(1), 3-18. [online] [consultado em: 23/09/2008]. Disponível em: [http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt%5C94-Ponte\(Quadrante-Estudo%20caso\).pdf](http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt%5C94-Ponte(Quadrante-Estudo%20caso).pdf)
- Saraiva, M. & Ponte, J. (2003). O trabalho colaborativo e o desenvolvimento profissional do professor de Matemática. *Quadrante* 12(2), 25-52. [online] [consultado em: 2009/03/12]. Disponível em: [http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt%5C03-Saraiva-Ponte\(Quadrante\).pdf](http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt%5C03-Saraiva-Ponte(Quadrante).pdf)
- Sousa, A. (2005). *Investigação em Educação*. Lisboa: Livros Horizonte.
- Tanner, H. & Jones, S. (2007). How interactive is your whiteboard? *Mathematics teaching incorporating micromath*, 200, 37-42.
- Wilson, F. & Miller, D. (2008). Enabling enhanced Mathematics teaching with interactive whiteboards. *National Teacher Research Panel for the Teacher Research Conference: the DCSF Gender Agenda*. [online] [consultado em: 2009/03/25]. Disponível em: <http://www.standards.dcsf.gov.uk/ntrp/lib/pdf/wilsonmiller.pdf>